

(19)



(11)

EP 2 145 782 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.01.2010 Patentblatt 2010/03

(51) Int Cl.:
B60H 1/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09009244.6**

(22) Anmeldetag: **15.07.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(30) Priorität: **15.07.2008 DE 102008033140**

(71) Anmelder:
• **Eichenauer Heizelemente GmbH & Co. KG**
76870 Kandel (DE)

• **Beru Aktiengesellschaft**
71636 Ludwigsburg (DE)

(72) Erfinder:
• **Ernst, Norbert**
76831 Billigheim (DE)
• **Hetzler, Jürgen**
76877 Offenbach (DE)

(74) Vertreter: **Mommer, Niels**
Twelmeier Mommer & Partner
Westliche Karl-Friedrich-Strasse 56-68
75172 Pforzheim (DE)

(54) Fahrzeugheizung

(57) Beschrieben wird eine Fahrzeugheizung mit mehreren Heizeinrichtungen (10), die jeweils mindestens ein Heizelement (12) aufweisen, das zwischen zwei Kontaktplatten (11) angeordnet ist, mehreren von einem zu erwärmenden Luftstrom durchströmbaren Wärmeübertragern (2a, 2b, 2c), an denen jeweils mindestens eine der Heizeinrichtungen (10) befestigt ist, und einer Halterung (4), welche die Wärmeübertrager (2a, 2b, 2c) mit den an ihnen befestigten Heizeinrichtungen (10) zu einer Baugruppe verbindet.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Wärmeübertrager (2a, 2b, 2c) jeweils mindestens eine Heizeinrichtungsaufnahme aufweisen, in der eine der Heizeinrichtungen (10) angeordnet ist.

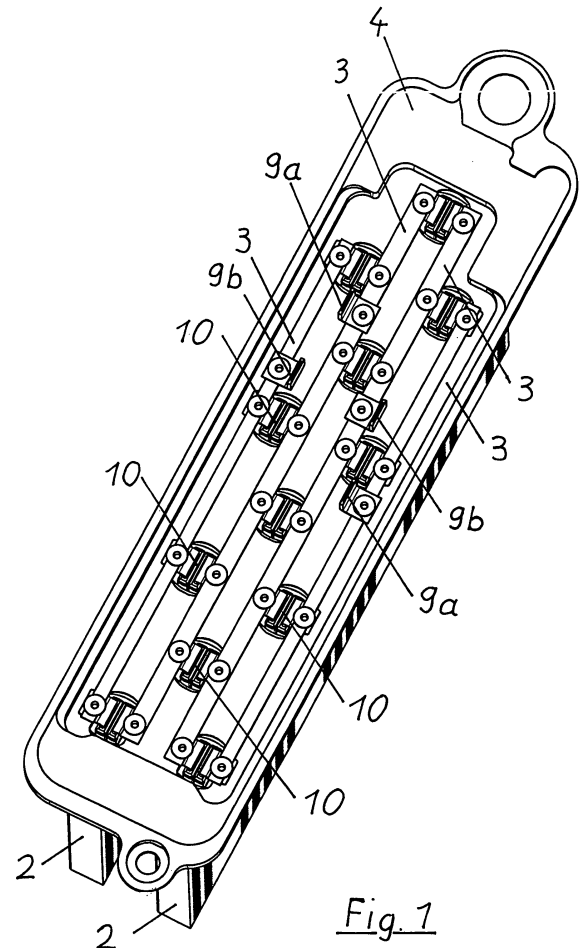


Fig. 1

EP 2 145 782 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Fahrzeugheizung mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen. Eine derartige Fahrzeugheizung mit mehreren in Strömungsrichtung hintereinander angeordneten Heizeinrichtungen und Wärmeübertragern ist beispielsweise aus der EP 1 780 061 A1 bekannt.

[0002] Bei der bekannten Heizeinrichtung sind PTC-Elemente zwischen parallel angeordneten Kontaktblechen eingeklebt, die mit Wellrippen als Wärmeübertrager verklebt sind. Die so gebildeten Baugruppen werden jeweils mit einem Halterahmen versehen und so zu einer Heizeinheit zusammengefasst. Mehrere solche Heizeinheiten werden in Strömungsrichtung hintereinander angeordnet mit einem weiteren Rahmen und einem Aufsatz zu einer Fahrzeugheizung zusammengefasst.

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Weg aufzuzeigen, wie sich die Fertigung einer derartigen Fahrzeugheizung vereinfachen lässt.

[0004] Diese Aufgabe wird durch eine Fahrzeugheizung mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0005] Bei einer erfindungsgemäßen Fahrzeugheizung haben die Wärmeübertrager Heizeinrichtungsaufnahmen, in denen die Heizeinrichtungen angeordnet sind. Die Heizeinrichtungsaufnahmen können beispielsweise als offene Kanäle ausgebildet sein, in welche die Heizeinrichtungen bzw. deren Komponenten eingelegt werden. Derartige Kanäle können beispielsweise einen U-förmigen Querschnitt haben. Bevorzugt haben die Heizeinrichtungsaufnahmen jedoch Öffnungen, in denen die Heizeinrichtungen stecken.

[0006] Mittels an den Wärmeübertragern vorgesehenen Heizeinrichtungsaufnahmen lässt sich eine einfache und kostengünstige Fertigung realisieren. Das Befestigen der Heizeinrichtungen an dem Wärmeübertrager kann auf diese Weise nämlich mit geringem Aufwand vorgenommen werden. Beispielsweise können die Heizeinrichtungen in den Heizeinrichtungsaufnahmen kraftschlüssig und/oder formschlüssig gehalten werden. Insbesondere können die Wärmeübertrager vorteilhaft genutzt werden, die einzelnen Elemente der Heizeinrichtungen, nämlich deren Kontaktplatten mit dazwischen angeordneten Heizelementen, zusammen zu halten. Dadurch lässt sich der Aufbau der Heizeinrichtungen vereinfachen, insbesondere kann auf ein aufwendiges Verlöten oder Verkleben der Kontaktplatten der Heizeinrichtungen mit den Heizelementen verzichtet werden. Zudem lassen sich die Heizeinrichtungen in den Heizeinrichtungsaufnahmen der Wärmeübertrager klemmend fixieren, so dass auch diesbezüglich eine Vereinfachung der Fertigung erzielt werden kann.

[0007] Die Wärmeübertrager und die an ihnen befestigten Heizeinrichtungen sind vorteilhaft von einer Halterung zu einer Baugruppe verbunden, so dass sich eine erfindungsgemäße Fahrzeugheizung gut handhaben

lässt.

[0008] Bevorzugt sind die Heizeinrichtungen von benachbarten Wärmeübertragern in Bezug auf die Strömungsrichtung versetzt angeordnet. Auf diese Weise lässt sich eine besonders effiziente Wärmeabgabe an einen die Wärmeübertrager durchströmenden Luftstrom erwirken. Bei Verwendung von gleich ausgebildeten Wärmeübertragern lässt sich eine versetzte Anordnung der Heizeinrichtungen dadurch erreichen, dass benachbarte Wärmeübertrager in Bezug auf die Strömungsrichtung unterschiedlich angeordnet sind. Beispielsweise können benachbarte Wärmeübertrager in Bezug auf die Strömungsrichtung seitlich versetzt angeordnet sein. Eine weitere Möglichkeit für eine versetzte Anordnung der Heizeinrichtungen besteht darin, benachbarte Wärmeübertrager in Bezug auf die Strömungsrichtung mit umgedrehter Orientierung anzuordnen; also so dass bei einem Wärmeübertrager seine Vorderseite angeströmt wird, während ein in Strömungsrichtung dahinter angeordneter Wärmeübertrager dem Luftstrom mit seiner Rückseite zugewandt ist. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, bei einem unsymmetrischen Wärmeübertrager die Anschlußseiten zu vertauschen, also wenigstens einen der Wärmeübertrager auf dem Kopf stehend einzubauen. Bevorzugt haben die zu einer Baugruppe zusammengefassten Wärmeübertrager gleich lange Stirnseiten, auf denen die Halterung sitzt.

[0009] Bevorzugt weisen die Wärmeübertrager Röhren auf, in deren Öffnungen die Heizeinrichtungen stecken. Auf diese Weise lässt sich eine besonders gute Wärmeankopplung der Wärmeübertrager an die Heizeinrichtungen bewirken, insbesondere indem die Röhren nach dem Einbringen der Heizeinrichtungen verpresst werden.

[0010] Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung, sieht vor, dass die Wärmeübertrager Strangpressprofile sind, die Durchbrüche aufweisen, die von einem Luftstrom quer zur Strangpressrichtung durchströmbar sind. Geeignete Durchbrüche lassen sich in einem Strangpressprofil beispielsweise durch einen Stanzvorgang mit geringem Aufwand herstellen. Die Verwendung von Strangpressprofilen als Wärmeübertrager ermöglicht eine kostengünstige Fertigung, da ein mühsames Zusammenbauen des Wärmeübertragers aus einer größeren Anzahl von Einzelteilen vermieden werden kann. Im Gegensatz zu herkömmlichen Wärmetauschern, die aus Blechlamellen aufgebaut sind, lässt sich deshalb eine wesentliche Vereinfachung erzielen. Zudem lassen sich Strangpressprofile ohne zusätzlichen Aufwand mit in Strangpressrichtung verlaufenden Röhren herstellen, in deren Öffnungen die Heizeinrichtungen gesteckt werden können.

[0011] Die als Wärmeübertrager verwendeten Strangpressprofile lassen sich durch Ablängen eines (langen) Strangpressprofils erhalten, so dass die einzelnen Wärmetauscher gleich ausgebildet sind.

[0012] Die bevorzugt als Wärmeübertrager verwendeten Strangpressprofile haben bevorzugt eine Basisplatte,

in der die durchströmbaren Durchbrüche sind. Von einer solchen Basisplatte können auf einer oder auf beiden Seiten Wärmeabgaberippen ausgehen. Bevorzugt hat das Strangpressprofil nur eine einzige Platte. Es können jedoch auch Strangpressprofile mit zwei, insbesondere parallel angeordneten, Platten verwendet werden, die durch zwischen ihnen angeordnete Wärmeabgaberippen oder Zwischenwände verbunden sind.

[0013] Bevorzugt hat jeder Wärmeübertrager einer erfindungsgemäßen Fahrzeugheizung mehrere Heizeinrichtungsaufnahmen. Möglich ist es jedoch auch einen Wärmeübertrager mit nur einer einzigen Heizeinrichtungsaufnahme zu versehen. Es ist möglich Wärmeübertrager einer erfindungsgemäßen Fahrzeugheizung in Reihen nebeneinander anzuordnen und mehrere derartige Reihen in Strömungsrichtung hintereinander anzuordnen.

[0014] Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass sich quer zur Strömungsrichtung nebeneinander mehrere Kontaktschienen erstrecken, wobei die beiden Kontaktplatten der Heizeinrichtungen jeweils an eine von zwei benachbarten Kontaktschienen angeschlossen sind. Diese Kontaktschienen können in Strömungsrichtung alternierend an den Plus- bzw. den Minuspol einer Spannungsquelle angeschlossen werden, so dass sich eine einfache und übersichtliche Schaltungsanordnung ergibt.

[0015] Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass beide Kontaktplatten der Heizeinrichtungen elektrisch von den Wärmeübertragern isoliert sind. Auf diese Weise lässt sich eine Erhöhung der Sicherheit bewirken, die insbesondere für höhere Versorgungsspannungen von beispielsweise 400 Volt vorteilhaft ist. Indem nämlich beide Kontaktplatten elektrisch gegenüber den Wärmeübertragern isoliert sind, können die Wärmeübertrager auf Masse gelegt werden, so dass im Falle eines Defekts verhindert ist, dass die Wärmeübertrager auf Potential liegen.

[0016] Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass die Kontaktplatten der Heizeinrichtungen jeweils einen Positionierahmen tragen, der mindestens eine Aufnahme für ein Heizelement bildet. Auf diese Weise lässt sich das Zusammensetzen der Heizeinrichtungen vereinfachen, da die Heizelemente, bevorzugt quaderförmige PTC-Elemente, einfach in die dafür vorgesehenen Aufnahmen gelegt und anschließend mit einer zweiten Kontaktplatte, die ebenfalls einen bevorzugt gleich ausgebildeten Positionierahmen trägt, bedeckt werden. Dadurch lässt sich die Anzahl unterschiedlicher Teile zur Herstellung der Fahrzeugheizung reduzieren, so dass Kosten eingespart werden können.

[0017] Um eine Vormontage der Positionierahmen mit den Kontaktplatten zu ermöglichen, ist bevorzugt, dass die Positionierahmen um Kanten der Kontaktplatten herum greifen, so dass die Kontaktplatten sowohl auf einer den Heizelementen zugewandten Vorderseite als auch auf einer Rückseite von dem Positionierahmen gehalten werden. Geeignete Positionierahmen lassen sich

aus Kunststoff oder Polymerkeramik herstellen und können auf die Kontaktplatten aufgerastet, aufgeschoben oder um die Kontaktplatten gespritzt werden.

[0018] Vorteilhaft können PTC-Elemente, zwei Positionierahmen und zwei Kontaktplatten zu einer Einheit vormontiert werden.

[0019] Bevorzugt lassen die Positionierahmen eine von den Heizelementen abgewandte Rückseite der Kontaktplatten frei. Diese Rückseite der Kontaktplatten wird bevorzugt mit einer elektrisch isolierenden Auflage bedeckt, beispielsweise einem Streifen aus Kaptonfolie oder einer elektrisch isolierenden Keramik. Um eine besonders gute Isolation zu erzielen, können auch mehrere Streifen aus gleichem oder unterschiedlichem Material aufeinander gelegt werden.

[0020] Zwar kann eine elektrische Isolierung der Kontaktplatten auch durch das Material eines die Rückseite bedeckenden Positionierahmens, beispielsweise Polyamid, erreicht werden. Spritzgießfähige Materialien haben jedoch in der Regel den Nachteil, stets auch eine erhebliche Wärmeisolierung zu bewirken. Indem die Kontaktplatten durch eine separate Auflage elektrisch isoliert werden, lässt sich die elektrische Isolation mit einer vorteilhaft höheren Wärmeleitfähigkeit und somit besserer Wärmeankopplung der Heizeinrichtung an den Wärmeübertrager kombinieren.

[0021] Bevorzugt sind die PTC-Elemente von dem Positionierahmen kraft- oder formschlüssig gehalten. Beispielsweise können die PTC-Elemente in den Aufnahmen der Positionierahmen geklemmt sein. Bevorzugt haben die Positionierahmen hierfür Klemmnasen.

[0022] Bevorzugt umschließen die Positionierahmen die Heizelemente fluiddicht. Insbesondere wenn die Kontaktplatten und die Heizelemente nicht in Rohren angeordnet sind oder die Rohre nicht fluiddicht sind, können die Positionierahmen vorteilhaft Kontakt zwischen dem zu erwärmenden Fluid und den Heizelementen verhindern. Beispielsweise können die beiden Positionierahmen einer Heizvorrichtung dichtend aneinander anliegen. Möglich ist es auch, dass zwischen den Isolierrahmen eine Dichtung angeordnet ist.

[0023] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden an einem Ausführungsbeispiel unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Fahrzeugheizung;

Figur 2 die Wärmeübertrager des in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiels zusammen mit den an ihnen befestigten Heizeinrichtungen und Kontaktschienen;

Figur 3 ein Detail einer Seitenansicht zu Figur 2;

Figur 4 eine Explosionsdarstellung einer Heizeinrichtung der dargestellten Fahrzeugheizung;

Figur 5 die Halterung des in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiels; und

Figur 6 die in Figur 5 dargestellte Halterung mit daran befestigten Wärmeübertragern.

[0024] Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Fahrzeugheizung 1 mit mehreren von einem zu erwärmenden Luftstrom durchströmbar Wärmeübertragern 2, die in Strömungsrichtung hintereinander angeordnet sind. Die Wärmeübertrager 2 haben Heizeinrichtungsaufnahmen mit Öffnungen, in denen Heizeinrichtungen 10, deren Aufbau in Figur 4 dargestellt ist, stecken. Die Heizeinrichtungen 10 sind an Kontaktschienen 3 angeschlossen, die sich senkrecht zur Strömungsrichtung erstrecken und bestimmungsgemäß alternierend an die Pole einer Spannungsquelle angeschlossen werden. Die Wärmeübertrager 2 mit den an ihnen befestigten Heizeinrichtungen 10 sind durch eine Halterung 4, die auf ihrer Stirnseite sitzt, zu einer Baugruppe verbunden.

[0025] Die Halterung 4 kann beispielsweise aus Kunststoff oder Metall, insbesondere aus Aluminium, sein. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Halterung 4 aus Metall und kann deshalb vorteilhaft für eine elektrische Erdung der Wärmeübertrager 2 verwendet werden. Bevorzugt ist die Halterung 4 klemmend mit den Wärmeübertragern 2 verbunden. Alternativ oder zusätzlich ist auch eine formschlüssige Befestigung der Wärmeübertrager 2 an der Halterung 4 möglich, beispielsweise durch Verschraubung oder Verrastung.

[0026] In Figur 2 ist die in Figur 1 gezeigte Fahrzeugheizung ohne die Halterung dargestellt. Man erkennt in Figur 2, dass die Fahrzeugheizung drei identische Wärmeübertrager 2a, 2b, 2c aufweist, die in Strömungsrichtung hintereinander angeordnet sind. Benachbarte Wärmeübertrager 2a, 2b, 2c sind dabei quer zur Strömungsrichtung versetzt angeordnet. Vorteilhaft ergibt sich auf diese Weise, dass die Heizeinrichtungen 10 von benachbarten Wärmeübertragern 2a, 2b, 2c in Bezug auf die Strömungsrichtung versetzt angeordnet sind und sich deshalb eine verbesserte Wärmeabgabe an den Luftstrom ergibt.

[0027] Die Wärmeübertrager 2a, 2b, 2c sind bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel Strangpressprofile, die Durchbrüche 5 aufweisen, die von einem Luftstrom quer zur Strangpressrichtung durchströmbar sind. Diese Durchbrüche 5 sind bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel nur schematisch durch streifenförmige Bereiche des Strangpressprofils dargestellt. In den streifenförmigen Bereichen ist eine Vielzahl von Durchbrüchen 5 angeordnet. Die Durchbrüche 5 können beispielsweise in das Strangpressprofil gestanzt werden und nahezu beliebig geformt sein. Geeignet sind insbesondere kreis- oder schlitzförmige Löcher.

[0028] Die Strangpressprofile 2a, 2b, 2c weisen jeweils mehrere, bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel vier, Röhren 6 auf, in denen die Heizeinrichtungen 10 stecken. Die Röhren 6 bzw. die Öffnungen dieser

rechteckigen Röhren 6 bilden somit Aufnahmen für die Heizeinrichtungen 10.

[0029] Die Strangpressprofile 2a, 2b, 2c haben Wärmeabgeberippen 7, die von einer Basisplatte 8 ausgehen, in der sich die von dem erwärmenden Luftstrom durchströmbar Durchbrüche 5 befinden. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel gehen jeweils nur von einer Seite dieser Platte 8 Wärmeabgeberippen 7 aus. Es können jedoch auch von beiden Seiten der Platte 8 Wärmeabgeberippen 7 ausgehen.

[0030] Figur 3 zeigt ein Detail einer Seitenansicht zu Figur 2 mit Blickrichtung senkrecht zur Strömungsrichtung und senkrecht zur Strangpressrichtung der Wärmeübertrager 2a, 2b, 2c. Die bereits erwähnten Kontaktschienen 3 sind in den Figuren 1 und 2 deutlicher zu erkennen. Abgesehen von der in Strömungsrichtung vordersten und der in Strömungsrichtung hintersten Kontaktschiene 3 sind an jede Kontaktschiene 3 jeweils Heizeinrichtungen 10 von zwei benachbarten Wärmetauschern 2a, 2b, 2c angeschlossen. An den Kontaktschienen 3 sind elektrische Anschlüsse 9a, 9b befestigt. Die Anschlüsse 9a werden bestimmungsgemäß an den Minuspol und die Anschlüsse 9b an den Pluspol einer Spannungsquelle angeschlossen. Auf diese Weise ergibt sich, dass die Heizeinrichtungen 10 benachbarter Wärmetauscher 2a, 2b, 2c jeweils in umgekehrter Richtung von Strom durchflossen werden.

[0031] Der Aufbau der Heizeinrichtungen 10 ist in Figur 4 zu sehen. Jede der Heizeinrichtungen 10 hat zwei gleiche Kontaktplatten 11, zwischen denen mehrere quaderförmige Heizelemente 12 aus einer PTC-Keramik (positiver Temperaturkoeffizient) angeordnet sind. Die Kontaktplatten 11 tragen jeweils einen Positionierahmen 13, der Aufnahmen 14 für die Heizelemente 12 definiert. Der Positionierahmen 13 ist bevorzugt aus Kunststoff und kann auf die Kontaktplatten 11 aufgeschoben sein. Der Positionierahmen 13 kann jedoch auch um die Kontaktplatten 11 herum gespritzt werden. Der Positionierahmen 13 hat Klemmnasen 18, die an die Aufnahmen 14 umgebenden Innenseiten angeordnet sind und eingesetzte Heizelemente klemmend fixieren.

[0032] Vorteilhaft können die Kontaktplatten 11, Positionierahmen 13 und die Heizelemente 12 zu einer Einheit vormontiert werden, die sich gut handhaben lässt.

[0033] Wie Figur 4 zeigt, lässt der Positionierahmen 13 bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel eine von den Heizelementen 12 abgewandten Rückseite der Kontaktplatten 11 frei. Die Kontaktplatten 11 tragen auf ihrer von den Heizelementen 12 abgewandten Seite eine elektrisch isolierende Auflage 15, bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel einem Streifen aus einem Keramikmaterial, beispielsweise Aluminiumoxid. Vormontierte Heizeinrichtungen 10 können mit Kunststoffolie, beispielsweise Kaptonfolie, umwickelt werden. Wenn ein Isolationsstreifen 15 verwendet wird, kann auf diese Weise eine zusätzliche elektrische Isolierung geschaffen werden. Möglich ist es auch, bei Verwendung einer Folie auf einen Isolationsstreifen zu verzichten. Vorteilhaft können durch

eine Folie die Bestandteile der Heizeinrichtung 10 zusammen gehalten werden, so dass sich diese vormontieren und besser handhaben lässt.

[0034] Die an die Kontaktschienen 3 angeschlossenen Enden 11a der Kontaktplatten 11 sind abgebogen. Diese Enden 11a können beispielsweise durch Niete 3a oder Schrauben an den Kontaktschienen 3 befestigt werden. In entsprechender Weise sind auch die abgebogenen Enden 11a der Kontaktplatten durch Niete 3a an den Kontaktschienen 3 befestigt.

[0035] Die Figuren 5 und 6 zeigen die Halterung 4 mit Blick auf die Unterseite, die im montierten Zustand den Wärmeübertragern 2a, 2b, 2c zugewandt ist. In Figur 5 ist die Halterung 4 ohne Wärmeübertrager 2a, 2b, 2c, in Figur 6 mit Wärmeübertrager 2a, 2b, 2c dargestellt. Die Halterung 4 ist klemmend mit den Wärmeübertragern 2a, 2b, 2c verbunden. Dazu hat die Halterung 4 Positionier- und Klemmelemente 16, 17, zwischen denen die Wärmeübertrager 2a, 2b, 2c klemmend gehalten sind. Die Positionier- und Klemmelemente 16, 17 sind dabei in mehreren Reihen an der Unterseite der Halterung 4 angeordnet. Diese Reihen verlaufen quer zur Strömungsrichtung und sind zueinander versetzt angeordnet. Ein Wärmeübertrager 2a, 2b, 2c ist also zwischen zwei Reihen von Positionier- und Klemmelementen 16, 17 eingeklemmt. Einem Element 16, 17 der einen Reihe liegt dabei eine Lücke zwischen Elementen 16, 17 der anderen Reihe gegenüber. Die Klemmelemente 16 greifen zwischen den Wärmeabgaberippen 7 ein. Die Klemmelemente 16 sind bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel näherungsweise als rechteckige Zapfen oder Rippen ausgebildet, die zwischen benachbarten Wärmeabgaberippen 7 eingeklemmt sind. Gleichzeitig dienen die Klemmelemente 16 als Anschlag für den benachbarten Wärmeübertrager 2a, bzw. 2b. Die Elemente 17 können ebenfalls eine klemmende Funktion haben oder lediglich als Anschläge zur Positionierung der Wärmeübertrager 2a, 2b, 2c dienen.

Bezugszahlen

[0036]

1	Fahrzeugheizung
2a	Wärmeübertrager
2b	Wärmeübertrager
2c	Wärmeübertrager
3	Kontaktschiene
3a	Niet
4	Halterung
5	Durchbrüche
6	Röhre
7	Wärmeabgaberippe
8	Platte
9a	Anschlüsse
9b	Anschlüsse
10	Heizeinrichtung
11	Kontaktplatte

11 a	abgebogenes Ende der Kontaktplatten
12	Heizelemente
13	Positionierrahmen
14	Aufnahme für Heizelement
5 15	Isolierauflage
16, 17	Positionier- und Klemmelemente
18	Klemmnasen

10 **Patentansprüche**

1. Fahrzeugheizung mit mehreren Heizeinrichtungen (10), die jeweils mindestens ein Heizelement (12) aufweisen, das zwischen zwei Kontaktplatten (11) angeordnet ist, mehreren von einem zu erwärmenden Luftstrom durchströmbar Wärmeübertragern (2a, 2b, 2c), an denen jeweils mindestens eine der Heizeinrichtungen (10) befestigt ist, und einer Halterung (4), welche die Wärmeübertrager (2a, 2b, 2c) und die an ihnen befestigten Heizeinrichtungen (10) zu einer Baugruppe verbindet, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmeübertrager (2a, 2b, 2c) jeweils mindestens eine Heizeinrichtungsaufnahme (6) aufweisen, in der eine der Heizeinrichtungen (10) angeordnet ist.
2. Fahrzeugheizung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizeinrichtungsaufnahme (6) eine Öffnung aufweist, in der die Heizeinrichtung (10) steckt.
3. Fahrzeugheizung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmeübertrager (2, 2b, 2c) in Strömungsrichtung hintereinander angeordnet.
4. Fahrzeugheizung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktplatten (11) der Heizeinrichtungen (10) jeweils einen Positionierrahmen (13) tragen, der mindestens eine Aufnahme (14) für ein Heizelement (12) bildet.
5. Fahrzeugheizung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Positionierrahmen (13) Klemmnasen (18) zum Klemmen der Heizelemente (12) tragen.
6. Fahrzeugheizung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktplatten (11) und die an ihnen befestigten Positionierrahmen (13) jeweils gleich ausgebildet sind.
7. Fahrzeugheizung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halterung (4) die Wärmeübertrager (2a, 2b, 2c) klem-

mend hält.

8. Fahrzeugheizung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** beide Kontaktplatten (11) der Heizeinrichtungen (10) elektrisch von den Wärmeübertrager (2a, 2b, 2c) isoliert sind. 5
9. Fahrzeugheizung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizeinrichtungsaufnahmen (6) als Röhren ausgebildet sind, in denen die Heizeinrichtungen (10) stecken. 10
10. Fahrzeugheizung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmeübertrager (2a, 2b, 2c) Wärmeabgeberippen (7) aufweisen. 15
11. Fahrzeugheizung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halterung (4) Klemmelemente (16) aufweist, die zwischen die Wärmeabgeberippen (7) eingreifen. 20
12. Fahrzeugheizung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmeübertrager (2a, 2b, 2c) jeweils mehrere Heizeinrichtungsaufnahmen aufweisen, wobei sich senkrecht zur Strömungsrichtung nebeneinander mehrere Kontaktschienen (3) erstrecken, wobei die Kontaktplatten (11) der Heizeinrichtungen (10) jeweils an eine von zwei benachbarten Kontaktschienen (3) angeschlossen sind. 25
30
13. Fahrzeugheizung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** an mindestens einer der Kontaktschienen (3) Kontaktplatten (11) sowohl von Heizeinrichtungen (10), die sich in Heizeinrichtungsaufnahmen eines ersten der Wärmeübertrager (2a, 2b, 2c) befinden, als auch von Heizeinrichtungen (10), die sich in Heizeinrichtungsaufnahmen eines zweiten in Strömungsrichtung dahinter angeordneten Wärmeübertrager (2a, 2b, 2c) befinden, angeschlossen sind. 35
40
14. Fahrzeugheizung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** benachbarte Wärmeübertrager (2a, 2b, 2c) in Bezug auf die Strömungsrichtung unterschiedlich angeordnet sind. 45
50
15. Fahrzeugheizung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizeinrichtungsaufnahmen (6) in der Halterung (4) eingeklemmt sind. 55

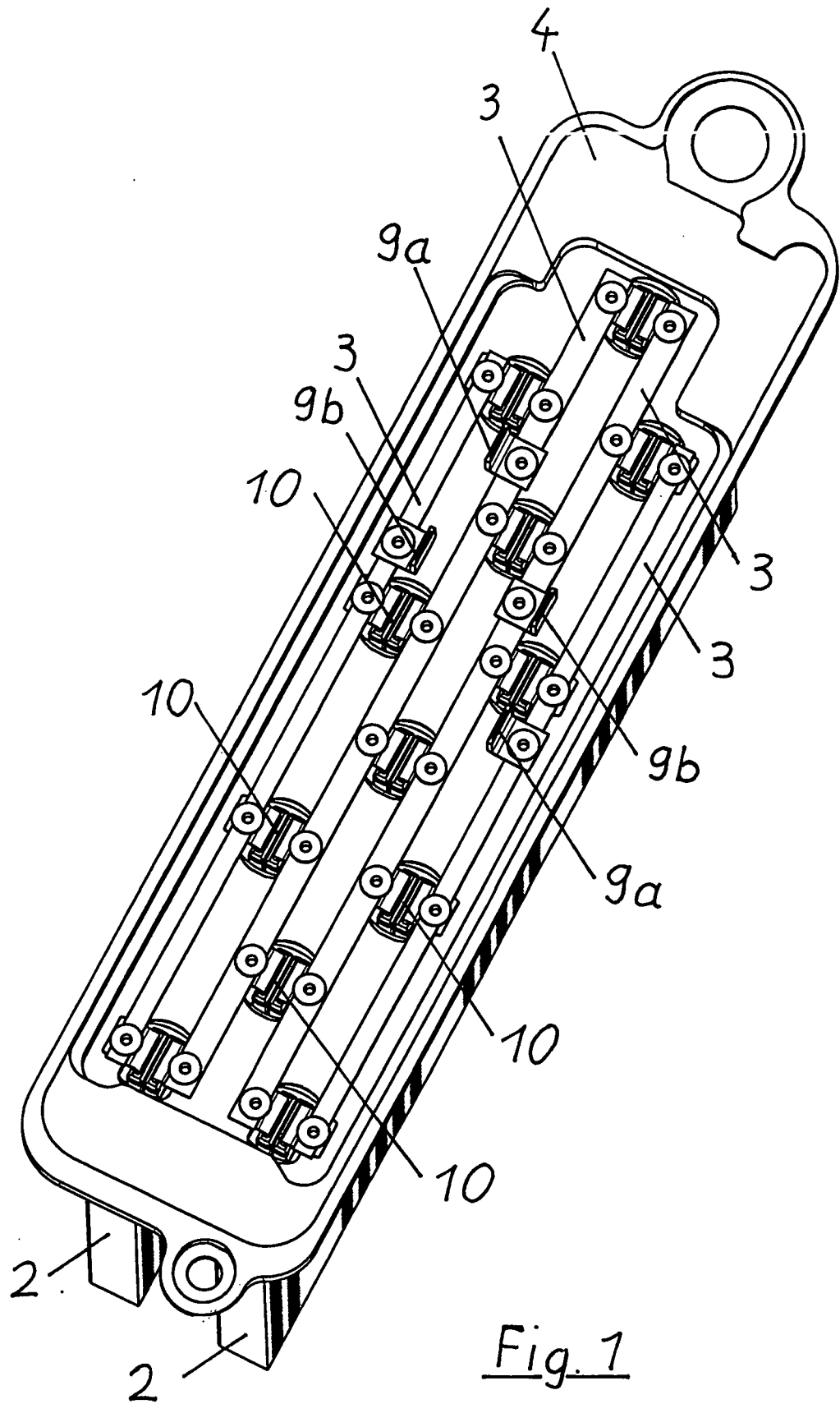


Fig. 1

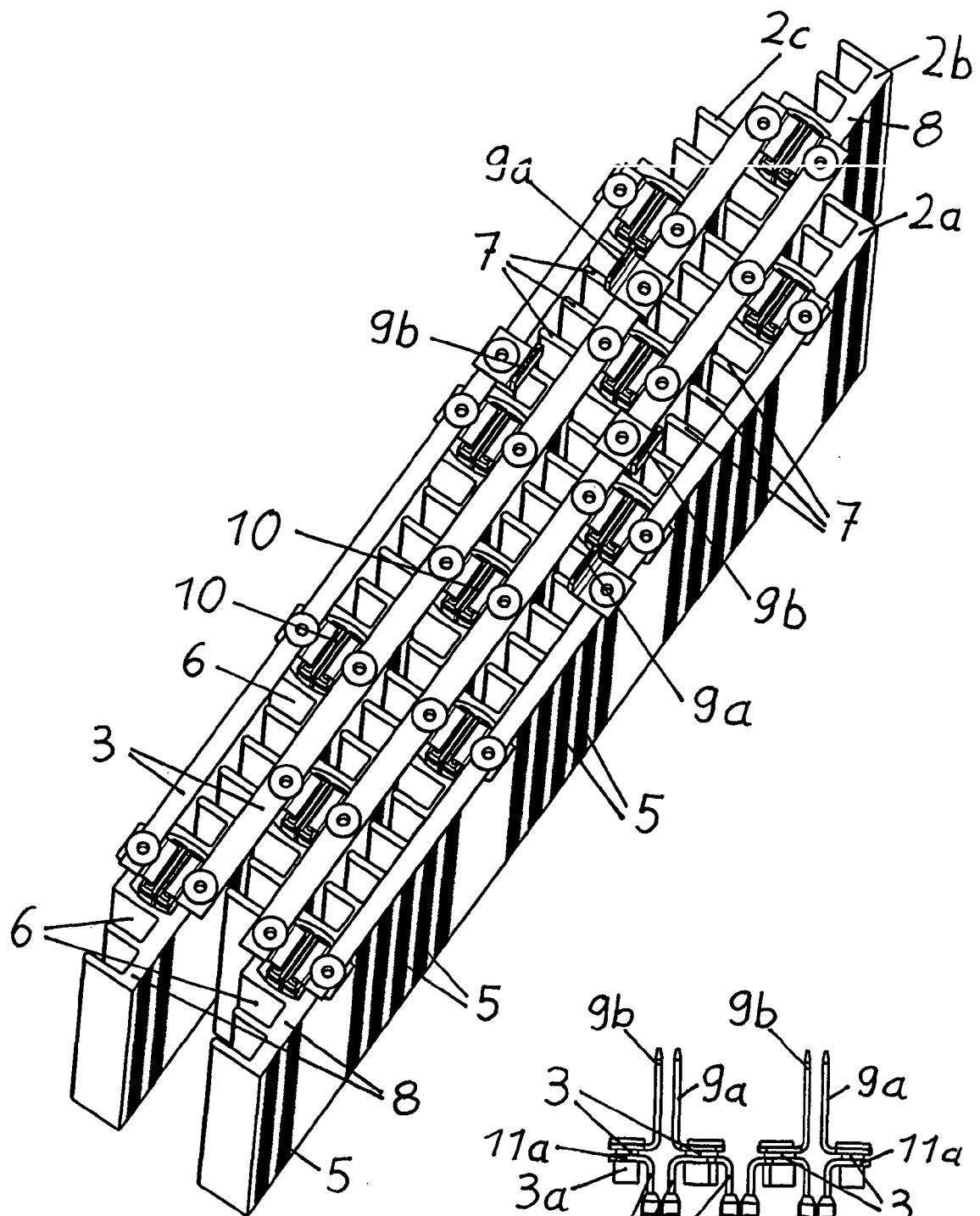
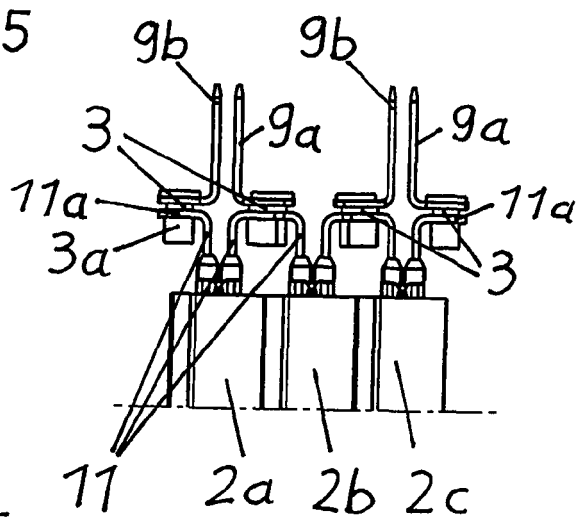


Fig. 2

Fig. 3



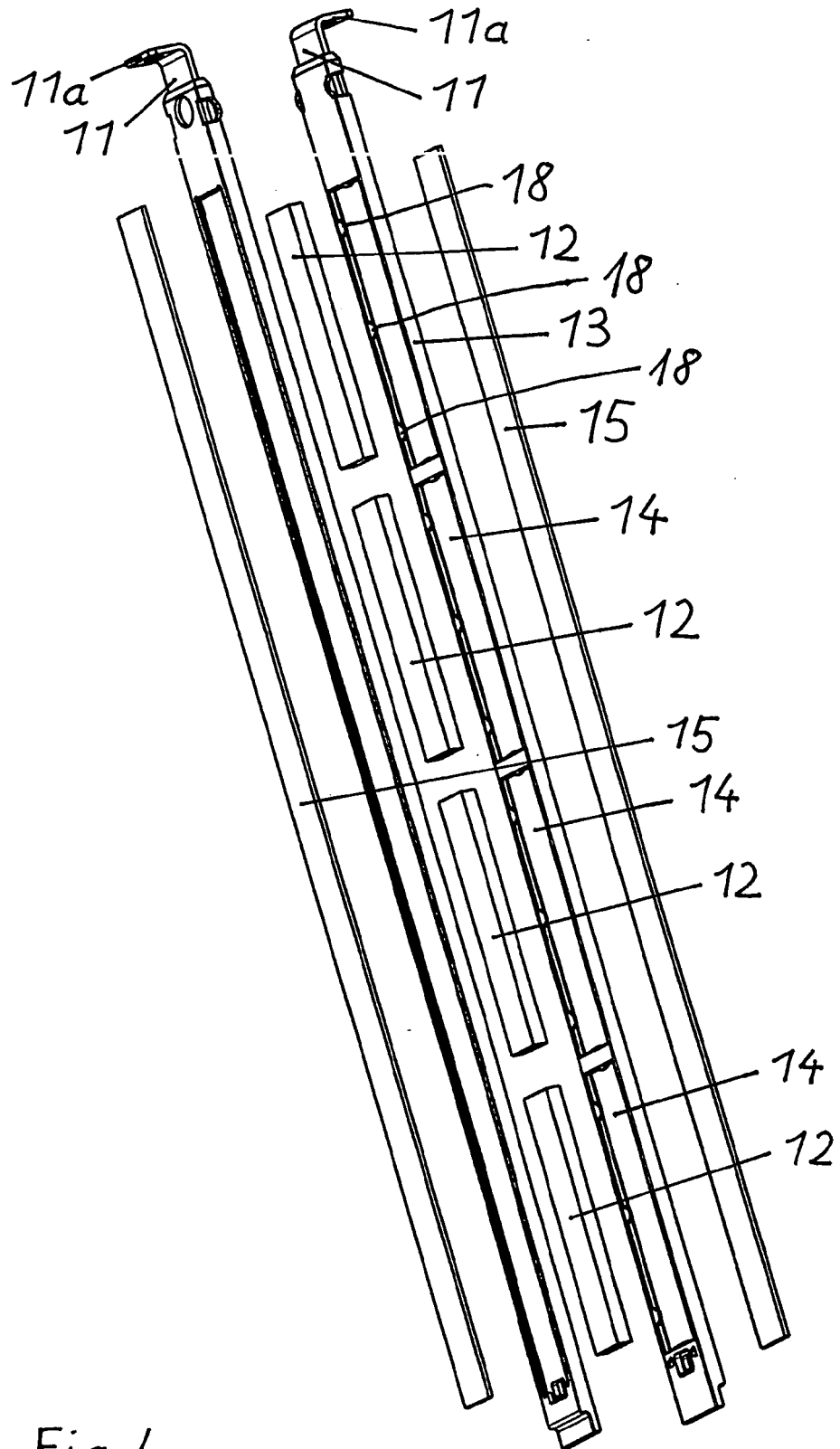
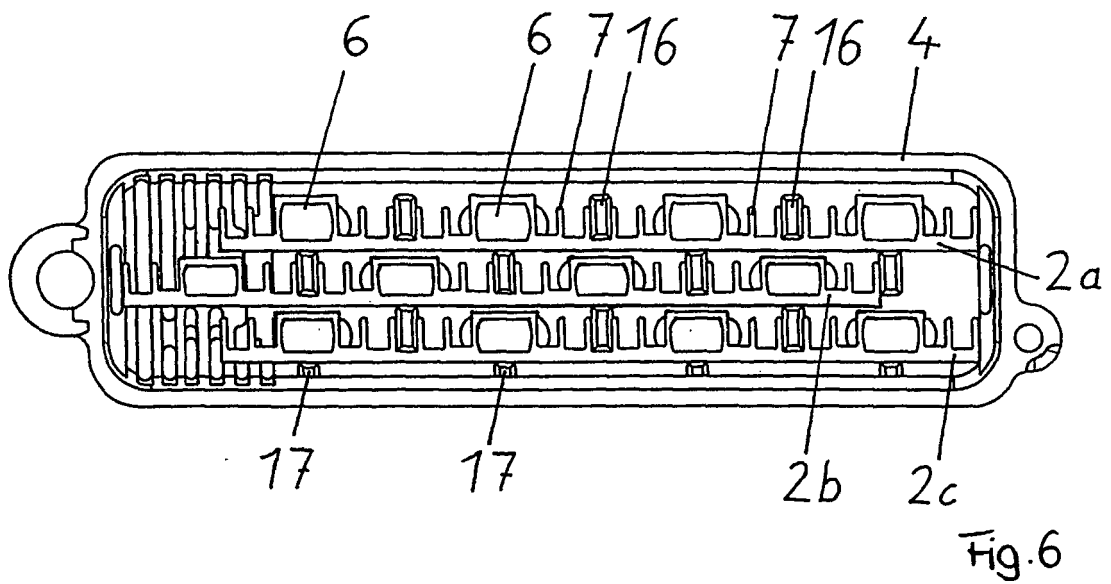
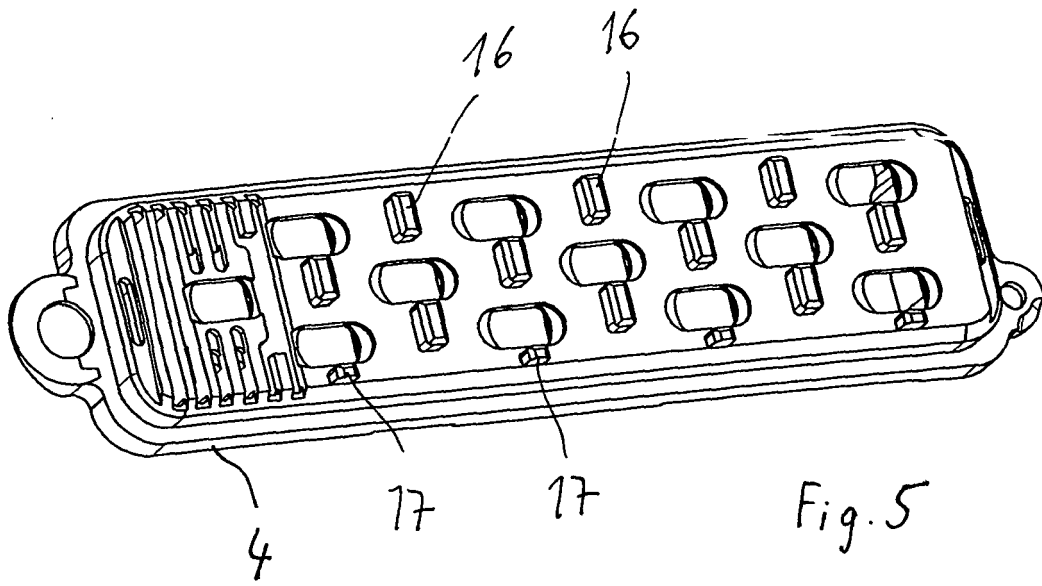


Fig. 4



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1780061 A1 [0001]